

**DERWENT-ACC-** 1981-15755D

**NO:**

**DERWENT-** 198110

**WEEK:**

**COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD**

**TITLE:** Long optical waveguide fibres - made by drawing very long blank obtd. by butt welding several short blanks together

**INVENTOR:** AULICH, H; LEBETZKI, E

**PATENT-ASSIGNEE:** SIEMENS AG[SIEI]

**PRIORITY-DATA:** 1979DE-2932196 (August 8, 1979)

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
DE 2932196 A	February 26, 1981	N/A	000	N/A

**INT-CL (IPC):** C03B037/00, G02B005/14

**ABSTRACTED-PUB-NO:** DE 2932196A

**BASIC-ABSTRACT:**

The fibre is drawn from a rod blank formed by butt welding a row of shorter rod blanks with a common axis. Each of the short blanks has the same core- and sheath-dia. Prior to welding, the ends of the short blanks are pref. ground the nominal dia. and cleaned, esp. in an ultrasonic bath using alcohol and water, then conc. HF, followed by water and finally acetone. The ends of the short blanks may also be flame polished.

The short blanks are clamped in a jig for welding and, after welding the long rod is pref. heated and lightly drawn to make the blank. Method is inexpensive where several short blanks, e.g. 30 cm long are easily made and welded to make a long blank.

**TITLE-** LONG OPTICAL WAVEGUIDE FIBRE MADE DRAW LONG BLANK OBTAIN BUTT WELD  
**TERMS:** SHORT BLANK

**DERWENT-CLASS:** F01 L01 P81 V07

**CPI-CODES:** F01-C07; F01-E01; F04-G; L01-F02; L01-F03;

**EPI-CODES:** V07-A09; V07-F01A1;

⑤

Int. Cl. 3

⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

C 03 B 37/00

G 02 B 5/14

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 29 32 196 A 1

⑪

## Offenlegungsschrift 29 32 196

⑫

Aktenzeichen

P 29 32 196 B

⑬

Anmeldetag

8. 8. 79

⑭

Offenlegungstag

26. 2. 81

⑯

Unionspriorität

⑰ ⑱ ⑲

⑳

Bezeichnung

Verfahren zum Ziehen von Lichtleitfasern

㉑

Anmelder

Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

㉒

Erfinder

Aulich, Hubert, Dr., Lebetzki, Egon; 8000 München

● 2.81 130 009/266

4/80

Patentansprüche:

- 1'. Verfahren zum Ziehen von Lichtleitfasern geringer Dämpfung aus stabförmigen Vorformen, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Vorformen mit gleichem Kern- und Manteldurchmesser an den Enden axial fluchtend zusammengeschweißt werden.  
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Vorformen vor dem Zusammenschweißen bis auf den Nominaldurchmesser abgeschliffen und anschließend gereinigt werden.  
10
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reinigung in einem Ultraschall-Bad zuerst mit Alkohol und Wasser, dann mit konzentrierter Flußsäure vorgenommen und daß anschließend mit Wasser und Azeton gespült wird.  
15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorform zum Zusammenschweißen in eine Justiervorrichtung eingespannt wird.  
20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen der Vorformen vor dem Zusammenschweißen flammenpoliert werden.  
25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorformen nach dem Zusammenschweißen unter erneutem Erhitzen der Schweißstelle leicht gezogen werden.  
30

130009/0268

2932196

•2•

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 79 P 7110 BRD

Verfahren zum Ziehen von Lichtleitfasern.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ziehen von Lichtleitfasern geringer Dämpfung aus stabförmigen Vorformen.

5 Bei der optischen Nachrichtenübertragung für postalische Zwecke werden Lichtleitfasern mit extrem niedriger Dämpfung benötigt, um die Kabellänge zwischen einzelnen Zwischenverstärkern möglichst groß machen zu können. Die entsprechenden Lichtleitfasern werden

10 hauptsächlich nach dem Chemical-Vapor-Deposition(CVD)-Verfahren hergestellt. Dazu werden zunächst auf der Innenseite eines rotierenden Quarzglas-Rohres von beispielsweise 14 bis 18 mm Durchmesser aus der Gasphase hochreine Gläser abgeschieden. Dieses beschichtete

15 Rohr wird dann zu der stabförmigen Vorform kollabiert, die anschließend in einer Ziehvorrichtung zur Faser ausgezogen wird. Nach diesem Verfahren lassen sich relativ problemlos Vorformen mit einer Länge von 30 bis 50 cm und einem Durchmesser von ca. 10 mm herstellen-

Gdl 1 Bla

130009/0268

-3-

-2-

79 P 7 110 BRD

len, mit denen sich Faserlängen von ca. 3 bis 5 km erzielen lassen. Während des Ziehens können diese Fasern gleich mit einem Kunststoffmantel beschichtet und anschließend verkabelt werden.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem eine kostengünstige Herstellung möglichst langer Fasern (größer 10 km) möglich ist. Die größere Faserlänge ermöglicht die kontinuierliche und damit ebenfalls kostengünstigere Herstellung einer entsprechend größeren Kabellänge.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mehrere stabförmige Vorformen mit gleichem Kern- und Manteldurchmesser an den Enden axial fluchtend zusammengeschweißt werden. Dabei ist es in Weiterbildung der Erfindung vorteilhaft, daß die Enden vor dem Zusammenschweißen bis auf den Nominaldurchmesser abgeschliffen und anschließend gereinigt werden. Eine besonders günstige Reinigung ergibt sich in einem Ultraschall-Bad, in dem die Vorformen zunächst mit Alkohol und Wasser und anschließend einige Zeit (ca. 2 min) mit konzentrierter Flußsäure behandelt werden. Anschließend werden diese Enden noch mit Wasser und Azeton gespült. Der genaue Reinigungsvorgang sowie die Zusammensetzung der verwendeten Bäder kann etwas variieren, je nach der chemischen Zusammensetzung des Kern- und Mantelglasses.

15 20 25 30 35 In einer konstruktiven Ausgestaltung zum exakten axial fluchtenden Zusammenfügen der Lichtleitfasern ist vorgesehen, daß die Vorformen in eine Justierzvorrichtung eingespannt werden.

Für eine weitere Herabsetzung der Störeinflüsse im

130009/0268

2932196

.4.

→

79 P 7 1 1 0 BRD

Bereich der Schweißstelle ist vorgesehen, daß die Stirnflächen der Vorformen vor dem Zusammenschweißen flammenpoliert werden. Dadurch wird absorbierte Feuchtigkeit entfernt. Weiterhin wird Bläschenbildung an  
5 der Schweißstelle durch Oberflächenrauhigkeiten vermieden.

In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß mögliche Verdickungen an der Schweißstelle dadurch beseitigt werden, daß die Vorformen nach dem Zusammenschweißen unter erneutem Erhitzen der Schweißstelle leicht gezogen werden. Dadurch wird es möglich, Fasern mit  
10 nahezu gleich bleibendem Faserdurchmesser zu ziehen.

15 Wollte man extrem lange Lichtleitfasern (größer 10 km) nach den herkömmlichen Verfahren aus einer einzigen stabförmigen Vorform ziehen, so müßten zur Herstellung dieser Vorformen beispielsweise Quarzglasrohre mit einem Durchmesser von 30 bis 40 mm und einer Länge von  
20 2 m verwendet werden. Bei solchen Rohrabmessungen ist jedoch besonders beim Kollabieren mit erheblichen Schwierigkeiten zu rechnen. Beispielsweise kann es wegen der großen Rohrlänge beim Kollabieren zu Verformungen kommen. Außerdem bereitet die Zufuhr der notwendigen Energie für den Kollabierprozeß, die von der beheizten Oberfläche durch relativ dicke Glasschichten  
25 mit geringer thermischer Leitfähigkeit erfolgt, u.U. erhebliche Probleme. Da das Rohr dazu längere Zeit auf eine hohe Temperatur von ca. 2000° erhitzt werden  
30 muß, verdampfen bereits erhebliche Glasmengen (bis zu 30%) von der Oberfläche, was letztendlich zu einer kleineren Faserlänge führen würde.

Auch bei einem modifizierten Verfahren, bei dem die  
35 Abscheidung nicht auf der Innenseite eines Rohres, son-

130009/0268

2932196

.5.

-

79 P 7110 BRD

dern auf der Außenseite eines relativ dünnen Stabes erfolgt, ergeben sich Probleme durch Verunreinigungen aus der umgebenden Atmosphäre. Darüber hinaus werden unabhängig vom Herstellungsverfahren für die Herstellung langer und dicker Vorformen mehrere Arbeitstage benötigt. Ein einziger Fehler während dieser Zeit würde den Verlust der teuren Vorform bedeuten.

Alle diese beschriebenen Probleme werden durch das erfundungsgemäße Verfahren beseitigt. Es werden lediglich relativ kurze Vorformen benötigt (ca. 30 cm Länge und 10 mm Durchmesser), wie sie routinemäßig in einigen Arbeitsstunden erhalten werden. Die beiden Enden der Vorform, die am Ende des Herstellungsprozesses meist abgeschmolzen werden, werden zunächst bis zum Nominaldurchmesser abgeschliffen, um eine gute Übereinstimmung der Vorformgeometrie zu erhalten. Anschließend werden die Enden sorgfältig gereinigt, wobei diese Prozedur sich nach der chemischen Zusammensetzung der verwendeten Gläser richtet. Zwei gereinigte Vorformen werden zur genauen Anpassung der Stirnflächen vertikal oder horizontal beispielsweise in eine Glasbläser-Drehbank eingespannt und mit einem fahrbaren Schlitten aufeinander zubewegt, bis sie sich nahezu berühren. Die Stirnflächen werden exakt zueinander ausgerichtet. Nach einer Feuerpolitur der Stirnflächen werden diese bis zum schmelzflüssigen Zustand erhitzt und leicht gegeneinander gepreßt. Dabei können, um eine gleichmäßige Erhitzung zu erreichen, die Vorformen um ihre Längsachse rotieren. Als Heizquelle für den Schweißprozeß kann z.B. ein Knallgas-Brenner, ein Widerstandsofen oder aber auch ein Laser verwendet werden.

Werden nach dem erfundungsgemäßen Verfahren mehrere Vorformen zusammengeschweißt, so lassen sich daraus

130009/0268

2932196

.6.

-5-

79 P 7110 BRD

Fasern nahezu beliebig großer Länge herstellen. Dabei  
ist das Verfahren unabhängig von der Länge und Dicke  
der Vorformen anwendbar. Wichtig ist lediglich, daß  
die Kern- und Manteldurchmesser der einzelnen Vor-  
5 formen gut übereinstimmen und daß die Stirnflächen  
exakt zueinander justiert werden, damit durch die  
Schweißstelle keine oder nur geringfügige zusätzliche  
Lichtverluste in der Lichtleitfaser entstehen.

6 Patentansprüche



130009/0268